

Dr hab. inż. Katarzyna SZWEDZIAK, prof. PO
Mgr inż. Ewa POLAŃCZYK
Inż. Anna WOLF
Katedra Inżynierii Biosystemów
Wydział Inżynierii Produkcji i Logistyki
Politechnika Opolska

OCENA SOKÓW NATURALNYCH Z OWOCÓW UPRAWIANYCH W TECHNOLOGII ZINTEGROWANEJ Z EM®

Opinion natural fruit juice grown integrated technology with EM®

Słowa kluczowe: pożyteczne mikroorganizmy, soki owocowe, parametry sensoryczne, parametry fizykochemiczne.

W artykule przedstawiono charakterystykę soków naturalnych z owoców uprawianych w technologii zintegrowanej z mikroorganizmami. Celem zaprezentowanej pracy było przeprowadzenie badań polegających na ocenie jakości różnych soków jabłkowych pod względem parametrów sensorycznych i wybranych parametrów fizykochemicznych. Do badań wybrano naturalnie mętny 100% sok jabłkowy, który został wyprodukowany przez jednego z czołowych producentów w Polsce. Parametry badanego produktu porównano z trzema innymi sokami naturalnymi dostępnymi na rynku. Podczas przeprowadzania analizy sensorycznej soków zastosowano ocenę pięciopunktową. Do badań wybrano dziesięć osób, których zadaniem było ocenienie czterech próbek z sokiem jabłkowym, pod kątem klarowności, barwy, zapachu oraz smaku. Ponadto podczas przeprowadzania analizy fizykochemicznej zbadano kwasowość soków, gęstość i pH oraz ekstrakt produktu. Uzyskane wyniki porównano z wytycznymi zawartymi w Polskiej Normie.

Key words: beneficial microorganisms, fruit juices, sensory parameters, physical and chemical parameters.

The article presents the characteristics of natural juices from fruit grown in the integrated technology of micro-organisms. The aim of the presented study was to conduct studies involving the assessment of the quality of different apple juices in terms of sensory parameters and selected physicochemical parameters. The study selected 100% naturally cloudy apple juice, which was produced by one of the leading producers in Poland. The parameters of the test product was compared with three other natural juices on the market. When carrying out the sensory analysis of juice used a five-point evaluation. The ten were selected, which were to evaluate the four samples of apple juice, for clarity, color, smell and taste. Furthermore, in the analysis of the physicochemical it examined juice acidity, concentration and pH and extract the product. The results were compared with the guidelines contained in the Polish Standard.

WSTĘP

Jednym z największych producentów jabłek w Europie jest Polska. W ubiegłym roku produkcja tych owoców wyniosła 3 miliony ton, z czego do przetwórstwa trafiło około 80% zbioru jabłek. Tak wysokie zainteresowanie tym surowcem wynika z możliwości eksportu owoców za granicę po opłacalnych cenach, jak również dużego popytu na rynku krajowym na jabłka deserowe. W przemyśle sadowniczym wytwarzane są jabłka najwyższej jakości przeznaczone na eksport i zaopatrywanie rynku krajowego oraz przemysłowe zwane jabłkami od sortu. Gospodarstwa sadownicze produkują również owoce tzw. trzeciego sortu, które nie kwalifikują się do żadnej z podstawowych grup przemysłowych. Pełnowartościowe surowce stanowią doskonały materiał do produkcji bezpośredniej naturalnych soków, prosto z gospodarstw sadowniczych. Najbardziej odpowiednio do tłoczenia soku są jabłka o małym i średnim rozmiarze, ponieważ zawierają mniejszą ilość azotu i większą ilość minerałów, co pozytywnie wpływa na walory smakowe produktu. Jakość owoców nie odbiega również od jabłek deserowych, gdyż są

zrywane prosto z drzewa w odpowiednim okresie. W coraz większej ilości gospodarstw sadowniczych produkcja naturalnych soków mętnych zyskuje znaczną popularność. Obecnie wytwarzanie tych soków opiera się na usługowym tłoczeniu. Posiadanie własnej linii produkcyjnej jest związane z wysokimi kosztami oraz z koniecznością spełnienia całego szeregu wymogów. W wielu rodzinnych sadowniczych gospodarstwach produkcja soku naturalnie jabłkowego opiera się na usługowym tłoczeniu. Istnieją dwa rodzaje takiej usługi. Pierwsza z nich to obwoźna instalacja do produkcji soku. Korzystają z niej początkujący przetwórcy, którzy w przyszłości planują sprzedaż bezpośrednio z gospodarstwa, natomiast bardziej doświadczeni sadownicy posiadają własną stacjonarną przetwórnę. Ryzyko finansowe jakie poniesie przetwórca przy obydwu formach tłoczenia naturalnego soku jest minimalne. Produkt dostępny jest w opakowaniach bag-in-box o pojemności 3 i 5 litrów. Dzięki takim opakowaniom sok zachowuje dłużej swą świeżość oraz aromat owoców z których został wyprodukowany. Konsument może przechowywać taki sok w lodówce, do 14 dni po otwarciu [3].

Po odpowiednio przeprowadzonym tłoczeniu z najlepiej dobranych jabłek, jakość naturalnego soku osiąga światowy poziom. Ponadto brak konserwantów oraz dodatku cukru, powoduje że wytloczony 100 % sok jest nie tylko świeży ale i zdrowy.

Ważnym aspektem, który również wpływa na wysoką jakość produktu jest prowadzenie uprawy owoców w technologii zintegrowanej z efektywnymi mikroorganizmami (EM). Gospodarstwa sadownicze charakteryzują się wysokim zużyciem środków chemicznych stosowanych w celu ochrony roślin, co negatywnie wpływa na jakość zebranych owoców. Dla sadowników nastawionych na zysk, rezygnacja z chemicznych środków ochrony roślin wydaje się niemożliwa. Doskonałą alternatywą jest zastosowanie zamiast chemii naturalnych mikroorganizmów. Wprowadzenie technologii EM w danym gospodarstwie sadowniczym powoduje pobudzenie naturalnych mechanizmów ochrony roślin, jak również ograniczenie występowania potencjalnych szkodników. [4]

Celem artykułu jest przedstawienie wyników badań oceny jakości naturalnych soków jabłkowych z owoców uprawianych w technologii zintegrowanej z EM, pod względem parametrów sensorycznych i wybranych parametrów fizykochemicznych.

CEL PRACY

Celem pracy była ocena soków naturalnych, z owoców uprawianych w technologii zintegrowanej z EM. W pracy przeprowadzono badania polegające na ocenie jakości różnych soków owocowych pod względem parametrów sensorycznych i wybranych parametrów fizykochemicznych. Do badań wybrano naturalnie mętne 100% sok jabłkowy, wyprodukowany przez jednego z czołowych producentów w Polsce. Parametry badanego produktu porównano z trzema innymi sokami naturalnymi dostępnymi na rynku.

W eksperymencie szczególną uwagę podczas przeprowadzania analizy sensorycznej soku zwrócono na takie aspekty jak:

- ◆ Smak
- ◆ Barwa
- ◆ Zapach (aromat)
- ◆ Klarowność.

Podczas przeprowadzania analizy fizykochemicznej zbadano kwasowość soków, gęstość i pH oraz ekstrakt produktu.

METODYKA BADAŃ

Podczas spożywania każdego posiłku konsumenci są w stanie określić jakość żywności, poprzez ocenę organoleptyczną. W przemyśle spożywczym metoda ta jest stosowana przy ocenianiu i kontrolowaniu surowców oraz produktów. Jakość produktu podczas badania określa się za pomocą zmysłów. Ocena organoleptyczna nie jest odtwarzalna ani powtarzalna, ponieważ na jej wynik mają wpływ takie czynniki jak: wrażliwość sensoryczna oceniającego, stan fizjologiczny i psychologiczny badającego, warunki w jakich przeprowadzane jest badanie [1].

Kolejną metodą oceniania jest degustacja. Osoby posiadające wyczulony smak i dobrą pamięć smakową spożywają

niewielką ilość danego produktu, w naszym przypadku soku w celu określenia walorów smakowych. Jednak z powodu braku rzetelnych wyników, metoda organoleptyczna została zastąpiona analizą sensoryczną [1].

Analiza sensoryczna jest to ocena i pomiar właściwości danego produktu za pomocą jednego lub kilku zmysłów, które traktowane są jako aparat pomiarowy. Badania te prowadzone są w określonych warunkach przez osoby spełniające odpowiednie wymagania. Podczas analizy sensorycznej dochodzi do kontaktu na linii człowiek-produkt. Następnie zostaje przekazany szereg informacji zarejestrowanych przez zmysł człowieka (aparat pomiarowy). W wyniku zapoznania się oceniającego z danym produktem dochodzi do wywołania wrażenia zmysłowego [1].

Najważniejszym zmysłem w analizie sensorycznej jest zmysł wzroku. Dzięki niemu dokonujemy pierwszej a zarazem najważniejszej oceny, po której jednoznacznie określamy akceptację produktu lub jej brak. Zmysł wzroku pozwala nam również na oceny wielkości, kształtu czy koloru [1].

Kolejnym istotnym aparatem pomiarowym w analizie sensorycznej żywności jest zmysł smaku. Dzięki niemu możemy określić smak wielu potraw i wybrać te, które nam odpowiadają oraz te, których nie akceptujemy. Postrzeganie smaku jest cechą indywidualną każdego człowieka. Wrażenie smakowe jest to chemiczna rejestracja substancji rozpuszczonych w ślinie w jamie ustnej. Organem odbiorczym tych wrażeń są kubki smakowe rozmieszczone na całym języku, na podniebieniu miękkim, w tylnej części gardła. Sygnały zarejestrowane przez receptory są przekazywane przez włókna nerwowe sprzężone z kubkami smakowymi do kory mózgowej [1].

Do identyfikacji poszczególnych rodzajów smaku stosuje się następujące określenia :

- Smak słodki
- Smak słony
- Smak kwaśny
- Smak gorzki
- Smak umami („rosółowy”, „mięsny”)
- Smak metaliczny.

Zmysł węchu w połączeniu ze zmysłem smaku i czucia decyduje o smakowości badanego artykułu. Człowiek ma zdolność rozróżniania kilkudziesięciu tysięcy zapachów. W górnej części jamy nosowej znajdują się receptory. Bodźce są odbierane w postaci substancji zapachowej. Wrażenie węchowe powstaje wskutek przekazania impulsu elektrycznego z jamy nosowej do kory mózgu [1]. Zmysł czucia jest bardzo złożony. Dzięki niemu mamy możliwość odbierania różnych wrażeń. Zalicza się do nich wrażenie ciepła, zimna, bólu czy dotyku. Są one rejestrowane przez skórne receptory czuciowe. W analizie sensorycznej głównie wykorzystuje się receptory czuciowe umieszczone wewnątrz powierzchni jamy ustnej, na języku, wargach oraz opuszkach palców. Zmysł słuchu w analizie sensorycznej jest głównie wykorzystywany do określenia mechanicznych cech tekstury, np. kruchości, łamliwości, chrupkości niektórych produktów. Jednak nie jest on tak bardzo istotny jak wyżej wymienione zmysły [1].

Przedmiotem badań były cztery naturalne soki jabłkowe różnych producentów. Soki naturalnie mętne tłoczone na

zimno i pasteryzowane są produktem, który w ubiegłych latach zyskał spore zainteresowanie wśród konsumentów. Na rynku napojów owocowych drugim najchętniej preferowanym smakiem jest jabłkowy, z udziałem 28 procent. Produkowany jest wyłącznie ze świeżych owoców, bez dodatku konserwantów, koncentratu, cukru i wody. Smak i barwa soku zależy od wybarwienia oraz odmiany owoców. Sok zawiera naturalnie występujące cukry.

W analizie sensorycznej soków zastosowano ocenę pięciopunktową. Zawiera ona wszystkie oceniane oddzielnie cechy produktu w jednej liczbie, za pomocą której można jednoznacznie określić jakość badanego produktu [2].

Metoda oceny pięciopunktowej nazywana również skalą szkolną została zaproponowana przez polskiego uczonego prof. Damzego Tilgnera w 1957 r. Obejmuje pięć klas jakości:

- 5 – jakość bardzo dobra
- 4 – jakość dobra
- 3 – jakość dostateczna
- 2 – jakość nieostateczna
- 1 – jakość zła.

Każda z cech badanego produktu jest odpowiednio zdefiniowana. Budowanie skali musi być zgodne z PN-64/A-04022. Ocenę produktu wykonuje zespół ekspertów lub osób posiadających dużą wiedzę o podmiocie badań oraz technologii jego produkcji. Składa się on z dwóch lub sześciu osób [2].

ANALIZA I DYSKUSJA WYNIKÓW

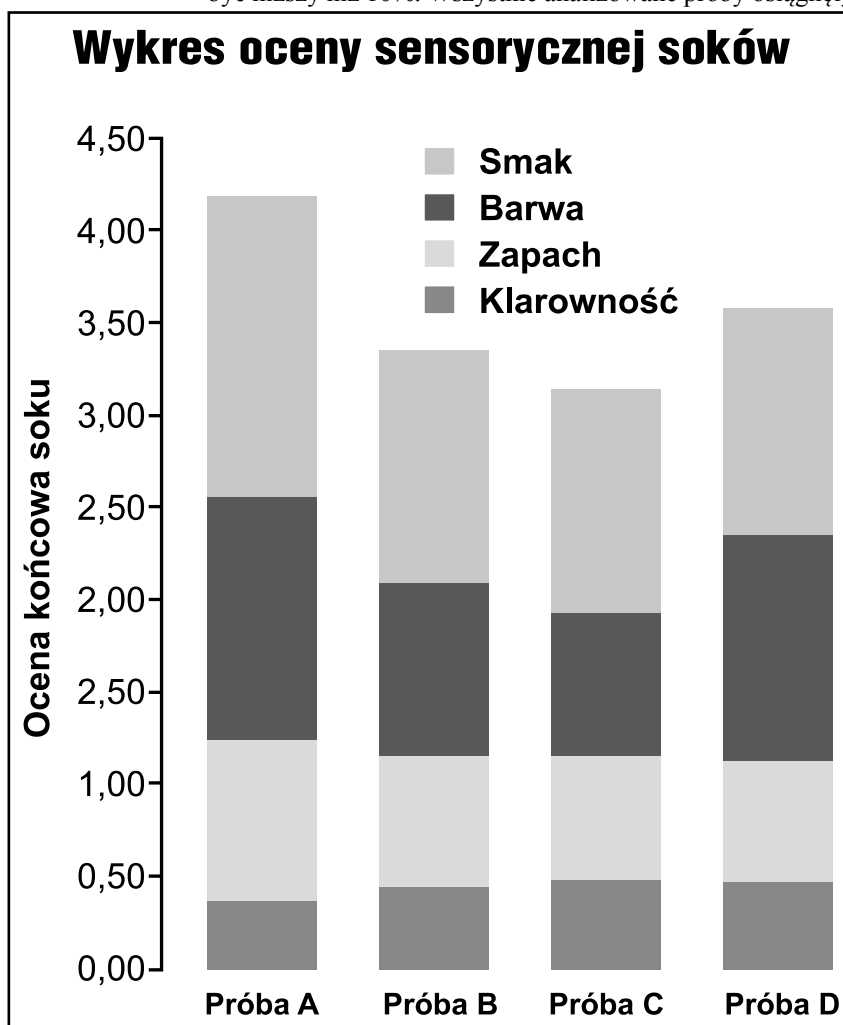
Bezpośrednio po otwarciu opakowań jednostkowych soków jabłkowych wykonano analizę sensoryczną. Na podstawie uzyskanych średnich ocen, z wytypowanych wyróżników sensorycznych, obliczono ogólną ocenę z uwzględnieniem współczynnika ważkości. Wyniki znajdują się w tabeli numer 1. Klarowność badanych soków jabłkowych, według not oceniających była na porównywalnym poziomie. Zdaniem konsumentów najmniej klarowny sok, znajdował się w próbie A. Uzyskał on wynik 3,7. Natomiast soki B, C i D osiągnęły porównywalny poziom, oscylujący w okolicach 4,7. Kolejną badaną cechą była barwa. Oceniane soki posiadały kolor żółty, intensywny, ciemniejszy od barwy naturalnej użytych owoców. Największą ocenę za tą właściwość uzyskała próbka A – 4,3. Następnie B – 3,5 i C – 3,4, zaś najmniejszą próbka D-3,3. Wyniki zapachu badanych soków były zróżnicowane. Rezultat próbki A to 4,4, co oznacza, że była bardzo aromatyczna i zharmonizowana. Kolejna próbka B osiągnęła wynik 3,2 – słabo wyczuwalny zapach. Najmniej aromatyczny sok C – 2,6, zapach niewyczuwalny lub

słabo, obcy. Próbka D – 4,1, aromatyczna, zharmonizowana. Najważniejszą badaną cechą był smak. Potwierdzeniem tego jest liczba współczynnika ważkości – 0,4. Ponownie najwyższą notę uzyskała próbka A – 4,1. Oznacza on smak intensywny owocowy, zharmonizowany. Próbka B i D uzyskały wartość 3,1 a próbka C 3,0. Smak tych soków jest nieco za słodki albo za mało słodki. Typowy dla użytego surowca ale mało intensywny, niezharmonizowany.

Obliczona ogólna ocena dla badanych soków mieściła się w granicach od 4,18 do 3,13 punktu. Najwyższą ogólną ocenę uzyskał sok w próbce A – 4,18 punktu. Na miejscu drugim plasuje się wynik D- 3,58. Nieco niższy rezultat osiągnęła próbka B-3,34, natomiast najniżej oceniono sok C-3,13.

Podsumowując ocenę wartości sensorycznych badanych soków jabłkowych, możemy stwierdzić iż sok naturalnie mętny jabłkowy, znajdujący się w próbówce A, według oceny konsumentów jest zdecydowanie lepszy od pozostałych produktów.

Zawartość ekstraktu badanej próbki A wynosiła 11,6% soku jabłkowego. W kolejnych dwóch próbach zanotowano taką samą ilość ekstraktu, B – 13% i C – 13%. W próbce D zawartość ekstraktu wynosiła 12%. Zgodnie z wymaganiami Polskiej Normy, poziom badanego wskaźnika nie może być niższy niż 10%. Wszystkie analizowane próby osiągnęły



Rys.1. Ocena sensoryczna soków.

Fig. 1. Sensory evaluation of juices.

Źródło: Badania własne

Source: The own study

wyższy procent ekstraktu. Oznacza to, że poziom substancji rozpuszczalnych w wodzie, nielotnych z parą wodną jest na właściwym poziomie.

Poziom pH badanych soków był na jednakowym poziomie. Plasował się on w granicach od 8,1-8,2. Kolejną badaną cechą była gęstość napojów. Wyniki w próbkach były następujące: A – 1,044g/cm³, B – 1,052 g/cm³, C – 1,053 g/cm³, D – 1,046g/cm³. Ostatnim dokonany pomiarem prób było badanie kwasowości. Po podsumowaniu wyników, największą wartość osiągnęła próbka A – 3,5 g/100cm³. Kwasowość ogólna trzech pozostałych próbek B, C, D była taka sama i wyniosła 3,0 g/100cm³.

Z przeprowadzonej analizy fizykochemicznej badanych soków wynika że ich jakość jest bardzo dobra, a producenci ściśle trzymają się narzuconych wytycznych.

Tabela 1. Zestawienie wyników uzyskanych w przeprowadzonych badaniach

Table 1. Summary of results obtained in the studies

	Sok 1	Sok 2	Sok 3	Sok 4
Badane właściwości sensoryczne				
Klarowność	0,37	0,45	0,48	0,47
Barwa	0,86	0,7	0,67	0,66
Zapach	1,32	0,95	0,78	1,23
Smak	1,63	1,24	1,2	1,22
Badane właściwości fizyko-chemiczne				
Ekstrakt[%]	11,6	13	13	12
pH	8,2	8,1	8,1	8,1
Gęstość g/cm³	1,047	1,052	1,053	1,046
Kwasowość g/l	3,5	3	3	3

Źródło: Badania własne

Source: The own study

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

Na podstawie wyników analizy sensorycznej i fizykochemicznej badanych soków jabłkowych można stwierdzić że:

1. Badane soki charakteryzują się dobrą jakością sensoryczną. Wszystkie uzyskały ogólną ocenę powyżej 3,0.
2. Według konsumentów, skoki naturalnie mętne jabłkowe są zdecydowanie lepsze niż soki klarowne.
3. Badane soki spełniają wymagania jakościowe zawarte w Polskiej Normie z zakresu analizowanych wskaźników fizykochemicznych.
4. Picie naturalnych soków jabłkowych jest doskonałą formą profilaktyki prozdrowotnej. Produkty te zawierają bardzo dużą ilość cennych składników odżywczych, które pozytywnie wpływają na organizm człowieka.

LITERATURA

- [1] **BĄCZKOWICZ M., FORTUNA T., JUSZCZAK L., SOBOLEWSKA J. 2012.** Podstawy analizy i oceny jakości żywności, Wydawnictwo Uniwersytetu Rolniczego w Krakowie.
- [2] **GAWĘCKA J., JĘDRYKA T. 2001.** Analiza sensoryczna wybrane metody i przykłady zastosowań. Wydawnictwo Akademii Ekonomicznej w Poznaniu.
- [3] **PARTYKA Z. 2013.** Lubelskie aktualności rolnicze. Miesięcznik Lubelskiego Ośrodka Doradztwa Rolniczego w Końskowoli.
- [4] **GACKA S. 2014.** Pożyteczne mikroorganizmy. Wydawnictwo: Stowarzyszenie Ekosystem-Dziedzictwo Natury w Warszawie.